ESG 投資に向けた森林価格の計算可能性

丸　山　佳　久
大　塚　生　美
堀　　靖　人

丸　山　佳　久
中央大学経済学部・教授
千葉県出身
中央大学大学院経済学研究科博士後期課程終了
博士（会計学）

大　塚　生　美
（国研）森林研究・整備機構　森林総合研究所
福島県出身
筑波大学大学院生命環境科学研究科博士課程修了
博士（農学）

堀　　靖　人
東北農林専門職大学教授
鹿児島県出身
九州大学農学部林学科卒業

キーワード
ESG 投資，森林投資，持続可能な森林管理，法正林，森林評価，森林価格，取引事例比較法，DCF 法，森林簿，森林クラウドシステム

はじめに

近年，ESG 投資の一環としての森林投資に国際的な注目が高まっている。森林投資を活発化させるためには，投資商品のもととなる森林の価値を適切に評価して，森林所有者，金融機関および機関投資家等，関係者間において，どのような価格が適切か説明できなければならない。森林の価格はいくらなのか。東京都水源林の公募事業・重点事業のように，自分たちで土地および資源量を調査して価格を決めるのが理想的だが，競売不動産における売却基準価格の決定のように，登記簿，林地台帳および森林簿等の公的資料に基づき，過去の取引事例を参考にしているのが現実である。森林面積や境界の明確化や森林資源量の計測・解析等が進んだ一部地域においては，公的資料を用いて森林の価値を評価し，関係者間で森林の価格および価格計算のプロセスを共有することができる。本稿は，林野庁による森林投資にあたっての評価モデル（DCF 法）を取り上げるとともに，森林クラウドシステムに基づくオープンデータを用いて森林の価格を計算する可能性を検討した。

Ⅰ　日本における森林投資への期待の高まり

国連による 2006 年の責任投資原則（PRI: Principle for Responsible Investment）の発表以降，欧米を中心に，年金基金や労働組合等の機関投資家による ESG 投資が急速に拡大した。日本においても，金融庁による 2014 年の『「責任ある機関投資家」の諸原則《日本版スチュワードシップ・コード》』の策定以降，GPIF（Government Pension Investment Fund）が責任投資原則に署名する等，ESG 投資が拡大している(1)。

ESG 投資は，従来からの経済指標や企業の財務指標等とともに，環境（Environment），社会（Social）およびガバナンス（Governance）の要素を組み合わせて投資対象を選別し，安定的な収益を目指す投資プロセスのことをいう。GSIA（Global Sustainable Investment Alliance）によると，2022 年の世界全体の ESG 投資額は 30.3 兆ドル（約 4,548 兆円）と推計された（GSIA 2022, pp.10-11）。これは，世界全体の投資額の 24.4％となる。

ESG 投資としては，ESG を考慮した投資先の選別（スクリーニング）が代表的といえるが，アメリカの機関投資家においては，リスク分散を図るポートフォリオ選択のため，森林への投資が注目されている。「樹木は毎年確実に成長して材積が増加し，自然災害等がなければ長期安定的な収入確保源となるとともに，伝統的な金融分野である株式や債券などと低相関であり金融危機といった影響も受けにくいという特徴がある（森林・林業・木材産業への投資のあり方に関する検討会 2022, pp.3-4.）」。

アメリカでは，1980 年代後半から，TIMO（Timberland Investment Management Organization）や T-REITs（Timberland Real Estate Investment Trusts）等といった森林ファンドによって，紙・パルプ会社等の社有林が大規模に買収されてきた（大塚 他 2008, pp.41-42.）。TIMO は，機関投資家が拠出した資金（ファンド）にかわって森林を購入し，ファンドとの間では信託に基づき森林を経営する会社である（餅田 2019, p.30.）。また，T-REITs は，投資家が REITs（Real Estate Investment Trusts）として森林に投資し，信託会社が受託経営するものである（餅田 2019, p.31.）。TIMO や T-REITs が直接森林管理を担うケースもあれば，森林管理会社に施業を任せるケースもある。

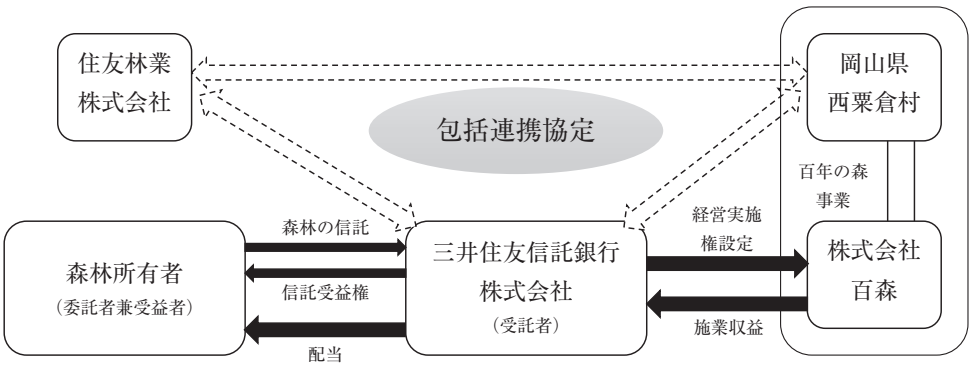
TIMO や T-REITs 等における育林経営の内部収益率は概ね 6％であり，高いリターンが期待されることが明らかになっている（大塚 他 2008, p.44.）。TIMO や T-REITs 等の「世界市場規模は 2000 年時点で 200 億ドル（約 2.2 兆円）であったが，2013 年時点では 5 倍の約 1,000 億ドル（約 9.8 兆円）にまで拡大し，その後も緩やかに増加しているものと推測されている（日本政策投資銀行 他 2020, pp.86-87.）」。

日本においても，日本政策投資銀行が，2020 年に『森林ビジネスイノベーション研究会報告書～森林の多様な価値を活用した森林ビジネスの確立に向けて～』を発表して，日本における TIMO や T-REITs の可能性を検討したり，デロイトトーマツグループが，2022 年に『Japan Forest 2050 ver1.0 日本林業の未来を描く』において，林業経営の収益性を明らかにし，ESG 投資の呼び込みを検討したりしている。

三井住友信託銀行株式会社は，2020 年に岡山県西粟倉村において，ESG 投資を意図した森林ファンドとして，日本初の商事信託としての森林信託を受託した(2)。西粟倉村における森林信託のスキームの概要は，図 1 のとおりである。

西粟倉村役場は 2009 年から(3)，「百年の森林事業」として，村内の森林所有者と直接的に長期施業管理契約を締結し，施業集約化を図ってきた。この契約では，村役場が契約期間を 10 年間とした森林管理の委託を受けて，その期間

図１　西栗倉村における森林信託のスキーム



出典：三井住友信託銀行地域共創推進部 2022 をもとに筆者作成

の森林整備にかかる費用を全て負担し，木材販売の収益は森林所有者と半分ずつ分け合う（林野庁 2018, p.26.）。2019 年からは，企業経営の取り入れを図り，2017 年にローカルベンチャーとして起業した森林管理専門会社・株式会社百森（西粟倉村）に，村役場は百年の森林事業（森林管理）を再委託するようになった(4)。2020 年には，三井住友信託銀行，住友林業株式会社および西粟倉村は，森林信託の普及に向けた包括連携協定を締結した。

西粟倉村における森林信託のスキームにおいては，図１にみるように，森林所有者が委託者兼受益者，三井住友信託銀行が受託者となっている。森林所有者が三井住友信託銀行に森林を信託し，代わりに信託受益権を受け取る。このようにして集約化された森林に対して，三井住友信託銀行は百森に経営実施権を設定する。百森は木材生産による販売収入を三井住友信託銀行と村役場に分配し，三井住友信託銀行は元の森林所有者に配当するとともに，村役場に固定資産税を納め，村役場は百森に施業費負担金，受託者に信託報酬負担金を支払う（西粟倉村地方創生推進室 2020. p.80.）。

森林への投資にあたっては，投資商品のもととなる森林の価値を適切に評価して，森林を売却したい所有者，森林を取りまとめ森林ファンドを設立したい金融機関および森林ファンドに投資をしたい機関投資家等，関係者間において，どのような取引価格が適切かを説明できる，すなわち「森林の価値の見える化」が図られなければならない。

林野庁は日本の森林への投資の促進を図り，2022 年に『カーボンニュートラルの実現等に資する森林等への投資に係るガイドライン 中間とりまとめ』，2023 年に『令和 4 年度 森林投資を見据えた森林評価手法に関する調査事業報告書』，『DCF 法による森林評価の考え方とその手順（Ver.1）』を発表している(5)。また，林野庁補助事業として，林業機械化協会 他が 2024 年に『顔の見える木材供給体制構築事業「持続性が確保された木材流通のための立木取引（マッチング）の場の構築」成果報告書』を発表している。マッチングの場の構築にあたっては，持続可能な森林管理（sustainable forest management）が実現できるような立木価格の形成が注目されている。林野庁を始めとする森林投資の研究は，森林の客観的価値を「見える化」して，売買取引や投資・融資の促進を図るための森林の評価・価格計算の手法開発が中心になってきている（林野庁 2023, p.1, 2024, p.1.）。

Ⅱ　どのように森林の取引価格が決まっているのか

1. 民事執行法に基づく競売時における森林価格の計算[6]

日本では，ほとんどのケースにおいて，近隣の取引事例を参考に，売り主と買い主の協議で価格が決定されている。東京都水源林の公募事業・重点事業のように，自分たちで土地および資源量を調査して価格を決めるのが理想的だが，競売不動産における売却基準価格の決定のように，登記簿，林地台帳および森林簿等の公的資料に基づき，過去の取引事例を参考に価格が決定されるのが現実である。

不動産競売手続における森林の価格計算は，民事執行法に基づく，裁判所による不動産（地目が山林）の差押えによる競売の際における森林評価（競売不動産）である[7]。裁判所は評価人を選任し（民事執行法 第 58 条 評価）[8]，評価人の評価に基づき，不動産の売却基準価額を決定する（同 第 60 条 売却基準価額の決定等）。評価人は，「競売不動産評価基準（2010 年 4 月）」に基づき不動産を調査して適正価格を評価する。

日本の森林においては，一部の自治体を除き，地籍調査がほとんど実施されてこなかったために，信頼できる土地のデータが整備されていない[9]。森林簿における森林面積は，登記簿のデータが用いられているし，2016 年の森林法の改正に伴い導入された林地台帳は，森林簿のデータをそのまま移行したに過ぎない（林野庁 他 2023, p.28.）[10]。実際には，森林の所有境界は，目印が失われたり，わからなくなったりして，不明確になっている場合が多い[11]。また，土地（林地）に対する抵当権の効力は，原則として，上物の立木にも及ぶが[12]，森林簿にある樹種，林齢および材積等のデータは[13]，一部の自治体を除き，推計値が含まれる等，必ずしも現地の実際の状況を表していない（林野庁 2023, p.17, 2024, p.20.）。

森林の面積や所有境界が不明な場合，現地に詳しい案内者の協力のもと現地調査を実施して面積および所有境界を特定できるのが望ましい。しかし，実際には，収集できる資料や実地調査の制約があり，かつ予算と時間が限られるために，評価人による森林評価（土地）にあたっては，登記簿，森林簿および林地台帳等における面積に基づき，原則として，取引事例比較法を用いることになっている（全国競売評価ネットワーク 2010, p.23.）。

取引事例比較法は，「多数の取引事例を収集して適切な事例を選択し，これらに係る取引価格に必要に応じて事情補正及び時点修正を行い，かつ地域要因の比較及び個別的要因の比較を行って求められた価格から対象不動産の価格を求める手法（全国競売評価ネットワーク 2010, p.9.）」である。

具体的には，類似性が認められる森林の取引事例，地価公示標準地（公示地価）および都道府県地価調査基準地（基準地価格）を参考にする形で[14][15]，m^2 あたりの標準価格を査定し，標準価格に個別格差修正（標高・傾斜や林道・作業路の状況等）をしてから，森林面積を乗じ土地価格が計算される。土地価格に，市場性修正（市場流通の困難性），競売市場修正（競売市場の特殊性）および占有減価修正（土地と立木で所有者が異なる場合）をして，土地の売却基準価額が算出される（全国競売評価ネットワーク 2010, p.10, 23.）。

立木は土地と違って，市場（素材市場）が存在しているため，市場価格に基づいた評価ができる（全国競売評価ネットワーク 2015, pp.243-244.）[16]。裁判所による競売の対象になるような森林は，過去に適切な管理が行われておらず，伐採・搬出にかかる経費を含めれば立木に経済的価値が認められないことが多い。このような場合，土地と立木と一体として評価することができる（全国競売評価ネットワーク 2010, p.24.）。

2. 東京都水源林の公募事業・重点事業における森林価格の計算

東京都水道局は，水道水源のかん養を目的として，1901 年に東京府が御料局から御料林を譲り受けたことを端緒とし，のちに東京市が「東京市水源林事務所」を開設して，多摩川上流において森林管理を始めた（東京都水源林）[17]。その後，民有林（公有林および私有林）を買い増していき，2023 年 3 月 31 日現在の水源林面積は，東京都奥多摩町，山梨県小菅村，丹波山村および甲州市にわたって，約 25,183ha になっている（東京都水道局 2024, p.268.）。

東京都水道局は，多摩川と日原川の合流地点より上流域を対象として，公募事業（所有者からの申込みを受けて購入する）として，民有林の購入をしている。2010 年からモデル事業が始まり，2012 年度に初の購入事例が生じた。また，小河内ダムおよびダムに入流する主要河川からおおむね 500m 以内の地域に関しては，地形が急しゅんで土砂流出等によりダムへの影響が懸念されるため，2017 年度から，水道局が所有者に積極的に買取りを働きかける（声をかける）重点事業が始まった（民有林重点購入地域）[18]。水道局は 2022 年度，公募事業において，5 件・約 76ha（測量実測値）分の民有林を購入している[19]。重点事業において，2017 年度から 2020 年 12 月末までに，486ha の民有林を取得している（東京都水道局 2021, p.16.）。

東京都水道局における森林（山林）の取引価格の決定，すなわち森林の評価は，土地面積の算出・土地の評価および林分の測量・立木の評価に分けて行われる[20]。

土地面積の算出は，資料調査，実地調査および実地測量からなる。資料調査は，水道局の職員による森林簿，森林計画図，過去の航空写真等を用いた境界の推定である。実地調査は，現地において，隣接所有者との境界を確認することである。実地測量は，競争入札によって測量業者（測量士）に委託をかける形で実施される。

土地の評価は，競争入札で不動産鑑定士に委託をかける形で実施される。主な方法としては，基準地価格および取引事例を用いての評価であり，評価対象地からの距離・斜面・向き等が考慮される。

林分の測量・立木の評価は，競争入札によって，立木評価の実績があり，森林 GIS（Geographic Information System）に熟練している測量業者に委託をかける形で実施される（立木評価委託）。林分の測量によって樹種・本数等が明らかになり，森林 GIS と連動する形で，森林現況表が作成される[21]。樹種・本数等が明らかになったら，人工林を対象として，「公益機能価法」によって立木が評価される。公益機能価法とは，手入れが行き届かない山林であっても，現に木が存在していることで，少なからず山林の持つ公益的機能を有していることに着目し，これを山林としての最低限の価値として苗木購入費用をもとに算出する手法である。

このようにして決定された土地の価格および立木の価格をあわせ，東京都水道局から森林の所有者に対して，買取価格が提示される。

Ⅲ　林野庁による森林評価モデル

森林面積・境界の明確化や森林資源量の計測・解析等が進んだ一部地域においては，登記簿，森林簿および林地台帳等の公的資料を用いて森林の価値を評価し，金融機関や機関投資家等，関係者間で森林の価格および価格計算のプロセスを共有することができる。岩手県や広島県を始め 20 道県において，中山間地域における市町村で地籍調査が進み，森林面積や境界等が明らかになっている（林業機械化協会 他 2024, pp.42-43, 48.）。また，東京都や長野県を始め 10 都府県において，航空レーザ計測等をもとにしたデータ解析が完了して，森林における資源量が明らかになっている（林業機械化協会 2024, pp.46-48.）。

林野庁は，公的資料を用いて森林を評価し，

表１　林野庁による森林評価モデルの基本構造

（単位：万円）

	分析期間							
	１年目	２年目	３年目	４年目	５年目	小計	６年目	合計
予想収益（万円）	200	200	190	190	210			
予想費用（万円）	100	90	100	110	90			
純額（万円）	100	110	90	80	120			
割引率	5%	5%	5%	5%	5%			
現在価値（万円）	95.2	99.8	77.7	65.8	94.0	432.6		432.6
法正林の単年収益（純額）							100	
還元利回り							7%	
分析期間（5 年）終了後の資産価格							1,066.0	1,066.0
DCF 法による森林資産の評価額								1,498.6

出典：林野庁 2023, p.7, 2024, p.9. をもとに筆者作成

関係者間において森林の価格および価格計算のプロセスを共有できる（コミュニケーションツールとなる）評価手法として（林野庁 2023, p.1, 2024, p.1.），収益還元法の一種である DCF 法（Discounted Cash Flow method）を提案している（林野庁 他 2023, p.43.）。DCF 法は，ある資産やプロジェクトの金銭的価値を，それらが将来生み出すキャッシュ・フローの割引現在価値（discounted present value of future cash flow）として求める方法である。なお，一般的に森林の価値は，収入を生み出す源泉たる立木と，その存立している土地（林地）に分けられるが，林野庁による森林評価は，立木および土地をあわせた森林全体を一体のものとして評価の対象としている（林野庁 2023, p.3, 2024, p.4.）。

林野庁の森林評価モデルにおける DCF 法の構造は表１のようになっており，①分析期間（標準的伐期），②分析期間中の予想収益（予想収益－予想費用），③分析期間後の資産価格（直接還元法による資産価額）および④割引率・還元利回りを設定することによって，森林の価格（評価額）が算出できる。

林野庁が想定する森林への投資は，森林を切り売りして投資を回収していく形ではなく，長期にわたって持続可能に森林を管理し，部分的な皆伐による木材生産によって投資を回収していくこと，すなわち法正林を目指している（林野庁 2023, pp.2, 5-6, 2024, pp.3, 6-7.）。

法正林とは，木材収穫の保続を実現する条件を備えた森林のことで，具体的には，齢級分配，林分配置，立木蓄積（立木の材積）および成長量が法正状態にあることを条件とする（南雲 他 2002, p.11.）。法正齢級分配とは，各林齢の森林区画（林分）が，造林（植林等により森林を新たに造成すること）から伐採（主伐）までの年数に等しい数だけそろっていて同面積ずつ存在することをいう。法正林分配置においては，伐採によって周囲に風害や直射日光等の被害を与えたり，搬出の際に隣接の林分に損傷を与えたりしないような位置関係が林分相互で保たれている。

齢級分配および林分配置が法正状態にある森林においては，立木蓄積が法正蓄積となり，それぞれの林分における毎年の成長量（連年成長量）の合計（総連年成長量）が法正成長量となる。法正林では，総連年成長量＝伐採時期にある林分の材積（伐期材積）という関係が成立するため，伐採時期にある林分を皆伐することは毎年の成長量を収穫することになり，伐採後の再造林によって，立木蓄積は一定に保全できる

（南雲 他 2002, pp.11-17.）。

①造林をしてから主伐ができるようになるまでの標準的伐期が，DCF 法における分析期間となる。始めは齢級分配や立木蓄積が法正状態でなくても，分析期間が終了すると，法正状態にある森林ができあがる。標準的伐期を分析期間とすると，理論的には，30 年～ 50 年という非常に長期間が分析期間として設定されるが，このような遠い将来の予測は現実的ではない。将来予測に限界があったり，収益が一定に収束すると想定されたりする場合には，10 年程度を分析期間として設定することや，また，森林経営計画や事業計画が策定されている場合には，これらの計画期間を分析期間とすることも有効である（林野庁 2023, p.8, 2024, p10.）。

森林評価モデルとしての DCF 法においては，キャッシュ・フローをベースに計算するのではなく，林業機械の減価償却費等を含む形で，企業会計における収益・費用が用いられている（林野庁 2023, p.9, 2024, pp.10-11.）。伐期材積の皆伐による毎期の木材売却収入（原木市場等での木材売却収入から，伐採・搬出にかかる費用を差し引いて算出）が[22]，分析期間における毎期の予想収益となる[23]。伐採後の再造林に要する経費，森林の保育（育林）にかかる経費および固定資産税や森林保険料等の管理経費等が毎期の予想費用となる。②予想収入から予想費用を差し引いた金額が，DCF 法の計算で用いる毎期の予想収益（純額）となる。

日本の森林管理においては，再造林や森林の保育の際に作業にかかる経費の一部を補填するような，森林整備事業や自治体による補助制度がある。林野庁のモデルでは，評価の目的によるとしつつも，原則として，補助金は収入（あるいは，費用の控除）として計上される[24]。

分析期間が終了し法正林ができあがれば，一定の伐採量が毎年期待できるようになる。木材価格を固定とすれば，③法正林の資産価格は，次式のように，単年の収益（純額）を還元利回りで永久還元して資産価格を算定する直接還元法によって算定できる（林野庁 2023, p.10, 2024, p.11-12.）。

資産価格＝単年の収益（純額）÷還元利回り

④現在価値の計算で用いる割引率は，一般的には，社債の発行や金融機関からの借入れ等による資金調達に際して債権者が期待する収益率と，株式発行による資金調達に際して株主が期待する収益率を加重平均した WACC（Weighted Average Cost of Capital）が用いられる。どのような割引率を用いるかは，誰が何のために森林評価を実施するのかで違ってくるはずではあるが，林野庁の森林評価モデルでは，株式投資，国債・社債および不動産投資等の投資商品の利回りをもとに設定することが提案されている（林野庁 2023, p.13, 2024, pp.14-15.）。また，④永久還元で用いられる還元利回りは，分析期間が終了した後の将来における予測となるため，不確実性が高く，現在価値の計算で用いる割引率よりも高くなる（林野庁 2023, pp.11-12, 2024, pp.12-14.）[25]。

例えば，表 1 のように，①分析期間（5 年），②分析期間中の予想収益（毎年の予想収益から予想費用を差し引いた純額）および④割引率（5%）を設定した場合，分析期間における現在価値の合計は，次式のように 432.6 万円と計算される。

$$432.6\text{ 万円}=\frac{110\text{ 万円}}{1+0.05}+\frac{90\text{ 万円}}{(1+0.05)^2}+\frac{90\text{ 万円}}{(1+0.05)^3}+\frac{80\text{ 万円}}{(1+0.05)^4}+\frac{120\text{ 万円}}{(1+0.05)^5}$$

また，③分析期間終了後の資産価格は，法正林の単年（6 年目）の収益（純額）100 円を，④還元利回り（7%）で除した金額の現在価値として，次式のように 1,066 万円と計算される。

$$1{,}066\text{ 万円}=\frac{100\text{ 万円}\div 0.07}{(1+0.05)^6}$$

分析期間中の予想収益の現在価値 432.6 万円お

よび分析期間終了後の資産価格の現在価値1,066 万円をあわせた 1,498.6 万円が，DCF 法による森林の価格（評価額）となる。

Ⅳ　オープンデータを用いた森林評価の可能性

森林への投資にあたって，森林の価値を評価しようとしても，実際には，競売不動産の森林評価のように，森林面積および境界等が明らかではないため，登記簿，林地台帳および森林簿等の公的資料に基づく評価になってしまう。過去の取引事例を参考にしようとしても，森林の取引は少なく，また，取引価格が開示されているものばかりではない。

東京都水源林の公募事業・重点事業のように，自分たちで土地および資源量を調査して森林を評価するのは，カネも手間もかかるわけで，民間が実施するのは現実的とはいえない。林野庁の森林評価モデル（DCF 法）のように，森林の土地および資源量に関する公的資料に基づき，森林の価値を評価し，森林の価格および価格計算のプロセスを関係者間で共有することが，森林投資や取引にあたっての議論の出発点になると考えられる。

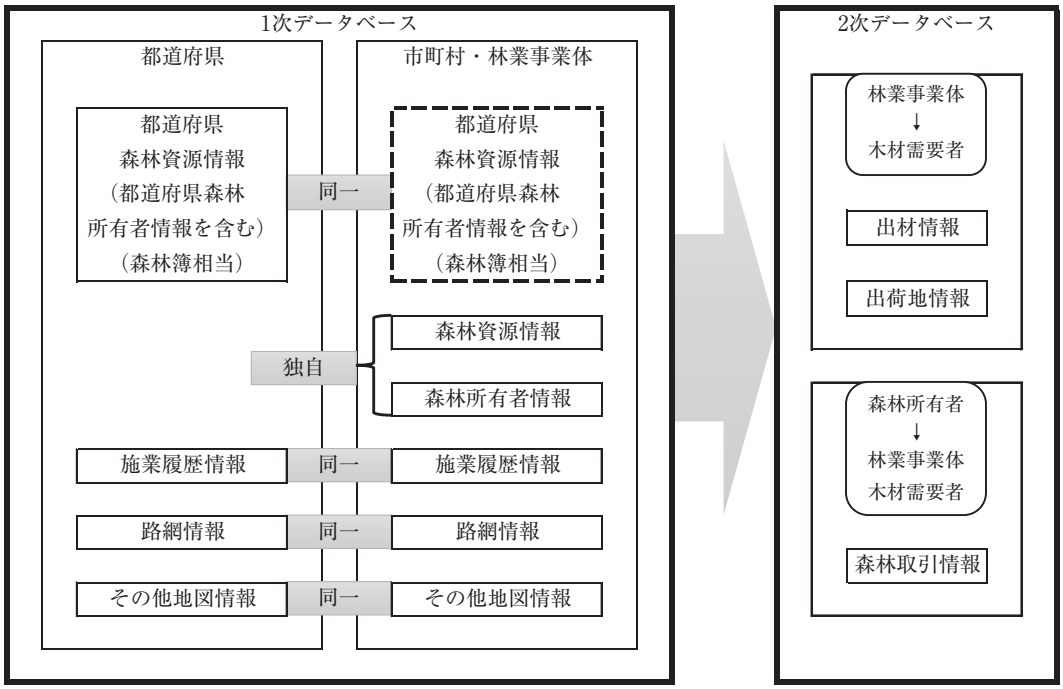
日本では，自治体および林業事業体等において，空中写真，森林簿，施業履歴および所有者情報等，様々な森林データが，個々に独自のデータ形式で所有・蓄積されてきた（林野庁 2015 別添 1 森林情報高度利活用技術開発事業の概要 第 1 事業の趣旨）。1980 年代以降，都道府県を中心に，森林基本図，森林計画図および森林簿等をもとに森林 GIS が構築され，自治体内部における森林データの整備が図られるようになった（鹿又 2017, pp.12-15.）。

地方自治体が構築した森林 GIS を出発点として，相互利用や分析・評価に適したデジタル化のために，都道府県，市町村および林業事業体を巻き込んだクラウド型の森林データの共有システムの整備が始まっている。林野庁事業（2013 年～ 2017 年）「森林情報高度利活用技術開発事業」として，クラウド型の森林情報システムの仕様およびデータの形式の標準化が図られた[26]。補助事業の終了後，森林クラウドの標準仕様の作成・更新は，森林 GIS フォーラムの森林情報標準仕様分科会に引き継がれている[27]。

一部の都道府県は，クラウド型に管理している森林データを，オープンデータとして公開するようになっている。例えば，静岡県は，「静岡県森林クラウド公開システム」として，森林簿，森林計画図および過去の施業履歴等を公開している。また，兵庫県は，航空レーザ測量データを使用して作成した「森林資源量集計メッシュ」を公開している。日本森林技術協会によると，2024 年 7 月現在，29 道県が森林に関するオープンデータを公開している[28]。林野庁は 2022 年度から森林情報のオープンデータ化の実証事業に取り組んでおり，2024 年度から全国的なオープンデータ化を進めていくこととしている（林野庁計画課 室木直樹 2023, p.7.）。オープン化される森林データは，「森林情報高度利活用技術開発事業」から生み出された「森林クラウドシステムに係る標準仕様書」に基づくことが期待されている。

「森林クラウドシステムに係る標準仕様書 Ver6.1」によると，図 2 のように，都道府県を対象として，森林資源情報（森林所有者情報を含む），施業履歴情報，路網情報および地図情報が標準化されている。都道府県における森林資源情報が，従来の森林簿に相当する。市町村・林業事業体を対象として，森林資源情報（市町村独自），森林所有者情報（市町村独自），施業履歴情報，路網情報および地図情報が標準化されている。また，都道府県および市町村・林業事業体における 1 次データベースから必要に応じてユーザーがデータを取得して作成・利用する 2 次データベースとして，木材需要者を想定した出材情報（木材の購入に利用する情

図２　森林クラウドシステムの標準仕様に含まれる森林情報



出典：森林 GIS フォーラム 標準仕様分科会 2022, p.12.（一部修正）

報），出荷地情報（トレーサビリティに関する情報）および森林取引情報（森林の取引に利用する情報）が標準化されている。

森林クラウドシステムの標準仕様における森林取引情報は，森林所有者から林業事業体および木材需要者に対して提供される情報となっているが，森林への投資や取引に際しての森林の評価にあたって，自治体の１次データベースから森林取引情報として取得できるデータが利用できると考えられる。森林取引情報（推奨仕様）では[29]，地番をキーとして，都道府県および市町村・林業事業体における森林資源，路網および施業履歴の各データベースから，森林取引にあたっての森林評価の際に必要となるデータの一部（表２）が取得できるようになっている。なお，森林所有者に関するデータも，自治体のデータベースから取得できるようシステムは設計されているが，実際には，個人情報保護の観点からオープンデータとするのは難しいと考えられる。

例えば，林野庁の森林評価モデルにおける DCF 法では，①分析期間，②分析期間中の予想収益，③分析期間後の資産価格および④割引率・還元利回りが必要となった。これらのうち②分析期間中の予想収益を算出するのにあたって，表２における樹種，樹種面積，林齢および ha あたり査定材積（密度管理図）等を用いて，将来の伐採量が予測できる。周辺の調査によって，素材の売却場所（原木市場や製材・合板・チップ工場の所在地等），そこにおける木材価格の相場が明らかになれば，伐採量予測に利用率（歩留まり）および予想価格を乗じて，将来の木材売却収入が計算できるようになる。

また，どのような木材生産の作業方法（高性能林業機械が利用できるのか，チェンソーを用いた労働集約的な作業になるのか等）を採用するかは，伐採・搬出にかかる費用に影響するため，林道・作業路等の路網の整備状況，地利お

表 2　自治体データベースから取得できる森林取引情報

土地データ	取引の対象となる森林面積，制限の有無・種類（水源かん養保安林や国定公園特別保護地区等），公益的機能別施業森林等区分（水源かん養機能森林や災害防止・土壌保全機能森林等）・施業方法（長伐期施業や複層林施業等），地利および傾斜
森林資源量データ	層区分・林種・樹種・樹種面積・林齢・標準伐期齢，樹種面積算定方法，ha あたり立木本数・査定年月日・ha あたり査定材積（密度管理図），本数査定方法（現地調査や航空測量等）
施業履歴データ	施業種（主伐，間伐，造林，下刈，除伐等），施業実施年度・施業面積・施業延長・施業総本数

出典：森林 GIS フォーラム 標準仕様分科会 2022, pp.255-275. をもとに筆者作成

よび傾斜に関するデータが必要になる。森林取引情報には，路網データは含まれないが，自治体における 1 次データベースには路網情報が存在する。そのため，オープンデータの範囲によっては取得できると考えられる。

「森林クラウドシステムに係る標準仕様書」において設定されたデータおよびシステムは，全国的な森林情報のオープンデータ化にあたっての標準仕様となることが期待されている。そのため，標準仕様に基づく森林データを用いた森林評価の枠組みは，特定の地域に限定されることなく日本全国で利用できるようになり，森林投資や取引を促進させると考えられる。

ま と め

日本において，ESG 投資の一環として森林投資への期待が高まり，投資商品のもととなる森林の価値の「見える化」に関心が集まっている。本稿は，林野庁による森林評価モデル（DCF 法）を取り上げるとともに，土地および資源量に関するオープンデータを用いて森林の価値を評価する可能性を検討した。DCF 法による森林評価が適切かは議論を要するが，オープンデータを用い森林の価値を評価し，かつ森林価格および価格計算のプロセスを関係者間で共有することで，関係者それぞれの状況に応じ，必要に応じた再計算が可能となるし，あるいは，別の評価方法を関係者自らが実施できるようになる。オープンデータを用いた森林評価および森林価格・計算プロセスの共有が，森林への投資や取引にあたっての議論の出発点になる。

森林情報がオープンデータとして公開されているといっても，実際には，全ての自治体において，地籍調査が進み，森林面積や境界等が明らかになっていたり，航空レーザ計測等をもとにしたデータ解析が完了して，森林における資源量が明らかになっていたりするわけではない。また，個人情報保護の観点等から，森林評価に必要なデータが全て公開されているとは限らない。森林への投資や取引を促進するためには，社会的インフラとして，政府および自治体が地籍調査や森林資源量の調査を進め，それらを標準化されたシステムの仕様およびデータの形式でデータベース化し，オープンデータとして公開していくことが必要である。

謝辞

本稿の作成にあたり，民事執行法に基づく競売時の森林評価に関して，株式会社みづき不動産鑑定士事務所（東京都港区）天田淳一氏（不動産鑑定士・森林評価士）から貴重なアドバイスを頂きました。厚く御礼申し上げます。

本稿の作成にあたり，東京都水源林の公募事業・重点事業における森林評価に関して，東京都水道局水源管理事務所（東京都青梅市）に，ヒアリング調査を受け入れて頂きました。厚く御礼申し上げます。

本稿は，中央大学研究促進期間，JSPS 科研費 19KK0037 および 22K12493 による成果です。

注⑴　日本版スチュワードシップ・コードは，2017年および2020年に改訂されている。

⑵　日本における森林を対象とした信託スキームとして，山本2013は，①戦前期に構想された商事信託，②1987年の森林組合法改正時の分収林事業・森林レクリエーション事業，③三次地方森林組合（広島県）の事例にみられる施業集約化手法および④島根県雲南市の市有林の事例のような公有林経営受託をあげている（森林組合による森林経営信託を利用した事例）（山本2013, pp.57-61.）。また，大塚2018は，①長期施業委託の事例，②森林組合による森林経営信託を活用した事例および③森林を対象に家族信託を介在させた事例（(株)伊万里木材市場の事例）をあげている（大塚2018, pp.51-54.）。

⑶　西粟倉村は2008年に「百年の森林構想」を掲げ，2009年から百年の森林事業を開始している。

⑷　井筒耕平「百年の森林事業2.0へ―三井住友信託銀行の森林信託を用いた西粟倉村での新たなチャレンジとは―」EnergyShift，2020年10月13日（https://energy-shift.com/news/1cd27982-c796-43b8-bf20-2049d0107b2b）（2024年5月31日閲覧）。

⑸　『DCF法による森林評価の考え方とその手順』は2024年にVer.2に改訂されている。

⑹　本節は，大塚 他2025の内容をもとにしている。実際の森林取引の際に用いられる森林価格が，公的資料に基づき，過去の類似取引をもとに評価される事例として取り上げた。

⑺　森林法によれば森林は，土地（林地）およびその上に生立している立木を含む。競売不動産評価基準によると，林地は林地地域内にある土地をいう。「林地地域とは，林業生産活動のうち，木竹の生育の用に供されることが，自然的，社会的，経済的及び行政的観点から合理的と判断される地域をいう。」全国競売評価ネットワーク2010, p.22.

⑻　評価人は，民事執行法に基づいて，「不動産の鑑定評価に関する専門的な知識・経験を有する者の中から執行裁判所」によって選任される。全国不動産評価ネットワークHP。

⑼　地籍調査とは，主に市町村が主体となって，一筆（土地の所有権等を公示するために，人為的に分けた区画）ごとの土地の所有者，地番および地目を調査し，境界の位置と面積を測量する調査をいう。2022年度末で林地における地籍調査の進捗率は46%となっている。国土交通省地籍調査Webサイト HP。

⑽　実際に森林を測量すると，多くの場合，登記簿，森林簿および林地台帳の面積よりも面積が広くなる「縄のび」が発生する。場合によっては，2倍や3倍にもなる。

⑾　田中敦夫「日本の森の闇。所有境界線がわからない……」Yahoo! ニュース，2018年1月18日（https://news.yahoo.co.jp/byline/tanakaatsuo/20180118-00080578）2024年5月31日閲覧。

⑿　土地（林地）に対する抵当権の効力は，原則として，対抗要件を備えていない立木にも及ぶ。また，伐採後・搬出前の木材も差押えの効力が及び，森林評価の対象となる。全国競売評価ネットワーク2010, pp.23-24.

⒀　森林簿には，林班や小班ごとに，森林所有者，森林面積，林況（樹種，林齢および材積等），地位および自然状況（標高，傾斜および地形等）等が取りまとめられている。

⒁　国土交通省土地鑑定委員会が，地価公示法第2条第1項に基づき，毎年1月1日における標準地の正常な価格を判定し公表している（公示地価）。都道府県が国土利用計画法施行令第9条の規定に基づき，毎年7月1日における基準地の標準価格を毎年公表している（基準地価格）。

⒂　公示地価の現況林地標準地は，3大都市圏の市街化調整区域内の山林原野が選定されている。基準地価格の林地基準地は，価格水準の高い都市近郊林地から低い林業本場林地まで幅広い価格帯に分布して設定されている。全国競売評価ネットワーク2015, pp.243.

⒃　一般的に，立木の評価手法として，幼齢林の評価では費用価法，中齢林では期望価法・クラーゼル法，標準伐期齢以降（壮齢林や老齢林）は，伐採による木材の売却が見込めるため，売買価法（伐採価法）・市場価逆算法が採用される。これらの評価手法の詳細は，全国競売評価ネットワーク2015および林野庁 他2023を参照。全国競売評価ネットワーク2015, pp.244-246, 林野庁他2023 pp.13-16, 44.

⒄　東京市による水道水源林の形成過程に関しては，泉2004が詳しい。泉2004, pp.39-75.

⒅　民有林重点購入地域の範囲に関しては，東京都水道局2021が詳しい。東京都水道局2021, p.4.

⒆　みずふるHP民有林の購入・購入の状況について（https://www.mizufuru.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/create/procure/）（2024年5月31日閲覧）。

⒇　東京都水道局による森林の購入手続に関しては，東京都水道局『民有林購入の御案内』を参照。

東京都水道局「民有林購入の御案内」pp.5-7.

(21) 東京都水道局は，森林現況表を自治体・森林組合に提供していない（データを共有していない）。森林簿や林地台帳のデータが間違っている場合，自治体に向け東京都水道局から修正提案がされるが，自治体によっては修正されない場合もある。

(22) 標準的伐期は長期となるため，将来的な木材の需給動向を踏まえ，伐採時点の木材価格を予測することは困難である。そのため，将来の伐採時点においても，現在の価格が続いていると仮定したり，木材価格のトレンドから将来を予測したり，あるいは，インフレを想定したりする方法が考えられる。林野庁 2023, pp.23, 2024, p26.

(23) 予想収益としては，主伐収入の他に，間伐材の搬出による間伐収入，レクリエーション収入およびカーボンクレジット収入が考えられる。林野庁 2023, p.9, 2024, p.9.

(24) 収入として補助金を計上するとともに造林・育林にかかる支出を費用として計上するか，あるいは，造林・育林の経費から補助金を控除した実質的な支出のみ費用に計上するか，という選択肢が考えられる。林野庁 2023, p.9, 2024, pp.10-11.

(25) 還元利回りは，現在価値の計算において用いる割引率に，収益の増減傾向を含めて設定される。具体的には，株式投資，国債・社債および不動産投資等の投資商品の利回りをもとに，森林の特性を踏まえ設定される（林野庁 2023, pp.11-14, 2024, pp.12-16.）。

(26) 「森林情報高度利活用技術開発事業」は，「森林クラウドシステム標準化事業」および「森林クラウド実証システム開発事業」として実施された。

(27) 森林 GIS フォーラム HP（https://fgis.jp/cloud）2024 年 5 月 31 日閲覧。

(28) 森林の未来を導く森林情報サイト 羅森盤 HP『森林情報オープンデータ』公開情報（2024 年 7 月調査）（http://rashinban-mori.com/pc/portal/index.html）2024 年 8 月 15 日閲覧。

(29) 「森林クラウドシステムに係る標準仕様書」におけるデータおよびシステムの標準仕様には，基本仕様（業務上，最低限必要な仕様）と推奨仕様（効率的かつ高度化された森林管理を目指すにあたって，必要と考えられる仕様）がある（森林 GIS フォーラム 標準仕様分科会 2022, pp.14-15.）。

参考文献一覧

GSIA (Global Sustainable Investment Alliance) 2023, Global Sustainable Investment Review 2022, (https://www.gsi-alliance.org/members-resources/gsir2022/)（2025 年 5 月 31 日閲覧）。

泉圭子 2004『近代水源林の誕生とその軌跡―森林と都市の環境史―』東京大学出版会。

大塚生美・立花敏・餅田治之 2008「アメリカ合衆国における林地投資の新たな動向と育林経営」『林業経済研究』Vol.54, No.2, pp.41-50, 林業経済学会。

大塚生美 2018「日本の森林管理問題と森林信託の可能性」『信託フォーラム』Vol.10, pp.50-55, 日本加除出版。

大塚生美・堀靖人・丸山佳久 2025「脱炭素社会における日本の森林資産価値の課題―競売不動産での「山林評価」の実態から―」『サスティナブルマネジメント』第 24 巻, 頁未定, 環境経営学会, 2025 年 3 月発行。

鹿又秀聡 2017「森林 GIS のクラウド化に関する現状と展望」『林業経済』Vol.70, No.7, pp.11-27, 林業経済研究所。

森林 GIS フォーラム 標準仕様分科会 2022『森林クラウドシステムに係る標準仕様書 Ver.6.1』（https://fgis.jp/cloud）（2024 年 5 月 31 日閲覧）。

森林・林業・木材産業への投資のあり方に関する検討会 2022『カーボンニュートラルの実現等に資する森林等への投資に係るガイドライン 中間とりまとめ』林野庁,（https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toushikentoukai.html）（2024 年 5 月 31 日閲覧）。

全国競売評価ネットワーク 2010『競売不動産評価基準』（http://www.kbnetwork.jp/img/login/pdf/20130627.pdf）（2024 年 3 月 31 日閲覧）。

全国競売評価ネットワーク 監修 2015『競売不動産評価の理論と実務 第 2 版』金融財政事情研究会。

デロイトトーマツグループ 2022『Japan Forest 2050 ver1.0 日本林業の未来を描く』（https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/public-sector/lg/jp-dtst-japan-forest-2050-ver1-0.pdf）（2024 年 5 月 31 日閲覧）。

東京都水道局『民有林購入の御案内』（https://www.mizufuru.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/pdf/procure_01.pdf）（2024 年 5 月 31 日閲覧）

東京都水道局 2021『みんなでつくる水源の森実施計画 2021』（https://www.mizufuru.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/document/keikaku02/）（2024 年 5 月 31 日閲覧）

東京都水道局 2024『事業年報 令和 4 年度』（https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/suidojigyo/gaiy

ou/nenpou_r04.html)（2024 年 5 月 31 日閲覧）。
南雲秀次郎・岡和夫 2002『森林経理学』森林計画学会出版局。
餅田治之 2019「世界における森林所有と森林投資―2016 年 RISI データベースから見た世界の大規模森林経営の活動状況―」森林投資研究会 編『諸外国の森林投資と林業経営―世界の育林経営が問うもの―』pp.29-55, 海青社。
西粟倉村地方創生推進室 2020「三井住友信託銀行、住友林業と森林信託事業を開始」『月刊 ガバナンス』2020 年 8 月号, p.80, ぎょうせい。
日本政策投資銀行・株式会社日本経済研究所 2020『森林ビジネスイノベーション研究会報告書～森林の多様な価値を活用した森林ビジネスの確立に向けて～』（https://www.dbj.jp/topics/investigate/2020/html/20200731_202719.html）（2025 年 5 月 31 日閲覧）。
三井住友信託銀行地域共創推進部 2022「森林信託事業―林業の成長産業化と森林の適切な管理に向けて」第 2 回森林・林業・木材産業への投資にあり方に関する検討会【資料 2－2】三井住友信託銀行説明資料（https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toushikentoukai.html）（2024 年 5 月 31 日閲覧）
山本伸幸 2013「森林の信託性についての予備的考察」『林業経済研究』Vol.59, No.1, pp.55-62, 林業経済研究学会。
林業機械化協会・国産材を活用し日本の森林を守る運動推進協議会 2024『顔の見える木材供給体制構築事業「持続性が確保された木材流通のための立木取引（マッチング）の場の構築」成果報告書』（https://www.rinkikyo.or.jp/news/view/145）（2024 年 5 月 31 日閲覧）。
林野庁 2015「平成 27 年度森林情報高度利活用技術開発事業に係る公募要領」（http://www.rinya.maff.go.jp/j/supply/hojyo/27koubo_2/pdf/27-19_koubo.pdf）。
林野庁 2018『平成 29 年度 森林・林業白書』（https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/29hakusyo/zenbun.html）（2024 年 5 月 31 日閲覧）
林野庁 2023『DCF 法による森林評価の考え方とその手順（Ver.1）』。
林野庁・日本不動産研究所 2023「令和 4 年度森林投資を見据えた森林評価手法に関する調査事業報告書」（https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/shinrinbaibai/attach/pdf/sinrinbaibai_hyouka-4.pdf）（2024 年 5 月 31 日閲覧）。
林野庁計画課 室木直樹 2023「森林情報のオープンデータ化について」森林 GIS フォーラム 30 周年記念大会 セミナー「森林情報のオープンデータによる行政の高度化・効率化と経済活性化」資料（https://fgis.jp/archives/1980）（2024 年 5 月 31 日閲覧）。
林野庁 2024『DCF 法による森林評価の考え方とその手順（Ver.2）』（https://www.rinya.maff.go.jp/j/supply/itaku/attach/pdf/20230518_2-3.pdf）（2024 年 5 月 31 日閲覧）。